

ВИБІР ТУГОПЛАВКОЇ ОСНОВИ ТА ЗВ'ЯЗКИ ДЛЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ, ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ

Підвищення продуктивності праці та зниження собівартості продукції на промисловому підприємстві в значній мірі залежать від використання сучасних інструментальних матеріалів, основною групою яких є тверді сплави. В зв'язку із значною залежністю вітчизняного твердосплавного виробництва від імпорту сировини для твердих сплавів на основі карбіду вольфраму та кобальту актуальним завданням є розробка та дослідження властивостей нових інструментальних та високотемпературних твердих сплавів з підвищеними фізико-механічними та експлуатаційними властивостями.

Як тугоплавку основу безвольфрамових твердих сплавів широко використовують карбід титану, що обумовлено його меншою вартістю, високою жаростійкістю та порівняно простою технологією отримання, вищою твердістю, зносостійкістю, хімічною стійкістю та достатньою вітчизняною сировинною базою. Перевага інструменту з твердих сплавів на основі карбіду титану виявляється при обробці металів з високою швидкістю різання, коли переважають вимоги до точності деталей та шорсткості обробленої поверхні.

Важливим напрямком покращення різальних властивостей та зносостійкості твердих сплавів є подрібнення їх мікроструктури. Близько 40% світового виробництва твердих сплавів складають сплави із дрібнозернистою мікроструктурою.

Відомі безвольфрамові тверді сплави на основі карбіду чи карбонітриду титану з нікель-молібденовою зв'язкою мають міцнісні властивості, що достатні для виготовлення металообробного інструменту, проте характеризуються підвищеним ростом карбідних зерен під час спікання. Жаростійкість даних сплавів є значно вищою, ніж WC-TiC-Co сплавів, проте окиснений шар, що утворюється при високотемпературному нагріванні відомих безвольфрамових твердих сплавів, не відзначається високими захисними властивостями.

Для отримання стійких до зношування та дії високих температур твердих сплавів на основі карбіду титану використовують нікель-хромову зв'язку. Така зв'язка добре змочує карбід титану, утворює ряд низькоплавких евтектик в системі Ni-Cr-C, має високу жаростійкість. Проте сплави на основі карбіду титану з нікель-хромовою зв'язкою характеризуються підвищеною пористістю та невисокою міцністю. Одним із методів підвищення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей сплавів на основі карбіду титану є легування тугоплавкої та металевої фаз. Використання як тугоплавкої основи сплаву твердого розчину карбідів титану, ніобію, ванадію, що характеризується вищими міцнісними характеристиками та жаростійкістю, краще змочується нікелем порівняно з карбідом титану, дозволяє підвищити механічні властивості сплаву та оптимізувати його структуру.

Використання градієнтних структур дозволяє досягнути певного компромісу між оптимальними об'ємними (міцність, в'язкість) та поверхневими (твердість, зносостійкість) властивостями матеріалів і цим частково розв'язати проблему технічних суперечностей між ними, оскільки їх застосування дозволить суттєво розширити діапазон використання твердосплавних матеріалів, а також створювати принципово нові конструкції інструментів наступного покоління.